

Rec'd PCT/PTC 18 MAY 2005  
PCT/NL 03/00639

KONINKRIJK DER



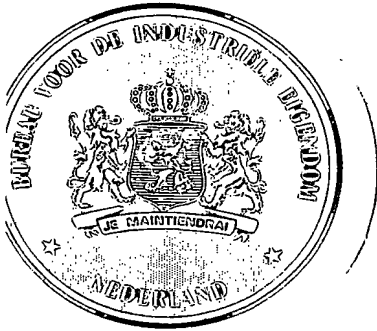
NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom

REC'D 21 OCT 2003

WIPO

PCT



Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 20 november 2002 onder nummer 1021957,  
ten name van:

**TEN CATE THIOLON B.V.**

te Nijverdal

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Inrichting voor het meten van de statische en/of dynamische wrijvingscoëfficiënt van een  
oppervlak",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 3 oktober 2003

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,  
voor deze,

Mw. M.M. Enhus

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

## U I T T R E K S E L

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het meten van de statische en/of dynamische wrijvingscoëfficiënt van een oppervlak, in het bijzonder een natuurlijk gras- of kunstgrasoppervlak omvattende een op steunen geplaatst huis voor plaatsing op het te onderzoeken oppervlak; een verticaal in het huis opgestelde roteerbare as; een met het naar het oppervlak gerichte einde van de as verbonden lichaam met een contactvlak, dat in contact brengbaar is met het te onderzoeken oppervlak; alsmede meetmiddelen voor het tijdens bedrijf meten van het koppel veroorzaakt door de wrijving tussen het te onderzoeken oppervlak en het contactvlak van het roterende lichaam.

De onderhavige uitvinding beoogt nu een inrichting voor het meten van de statische en/of dynamische wrijvingscoëfficiënt van een oppervlak te verschaffen, welke een meer betrouwbaar en reproduceerbaar meetresultaat verschaft en verder gebruiksvriendelijk en gemakkelijk transporteerbaar is. Overeenkomstig de uitvinding wordt de inrichting daartoe gekenmerkt, doordat het contactvlak van het lichaam in het verlengde van de rotatie-as van de roteerbare as is gelegen.

Korte aanduiding: Inrichting voor het meten van de statische en/of dynamische wrijvingscoëfficiënt van een oppervlak.

### BESCHRIJVING

5 De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het meten van de statische en/of dynamische wrijvingscoëfficiënt van een oppervlak, in het bijzonder een natuurlijk gras- of kunstgrasoppervlak omvattende een op steunen geplaatst huis voor plaatsing op het te onderzoeken oppervlak; een verticaal in het huis opgestelde roteerbare  
10 as; een met het naar het oppervlak gerichte einde van de as verbonden lichaam met een contactvlak, dat in contact brengbaar is met het te onderzoeken oppervlak; alsmede meetmiddelen voor het tijdens bedrijf meten van het koppel veroorzaakt door de wrijving tussen het te onderzoeken oppervlak en het contactvlak van het roterende lichaam.

15 Reeds sedert een aantal jaren staat het gebruik van kunstgras als vervanger voor natuurgras in de belangstelling voor verschillende veldsporten. Kunstgrasvelden bestaan daarbij veelal uit vezels van verschillende soorten kunststof welke door tuften of anderszins op een mat van dragermateriaal worden bevestigd.

20 Kennis van de eigenschappen en het speelgedrag van dit soort kunstgrasvelden wordt steeds belangrijker nu ook aan toepassingen als velden voor voetbal wordt gedacht. Om kunstgrasvelden in het bijzonder ook voor deze toepassingen geschikt te maken dienen een aantal relevante eigenschappen daarvan nog verder te worden verbeterd. Hierbij valt vooral  
25 te denken aan de grip van de sportschoen op een dergelijk veld en aan de slidingeigenschappen. Een veilig kunstgras dient de voet van de speler optimaal te ontzien. Ter voorkoming van blessures mag het kunstgras enerzijds geen te hoge wrijving bezitten, terwijl ook te weinig grip/wrijving tussen de voet/schoen van de speler en het kunstgras-  
30 oppervlak onwenselijk is.

Er zijn reeds vele meettoestellen en meetwerkwijzen voorgesteld om de parameters, welke de speeleigenschappen van kunstgras-

velden beïnvloeden, te meten en daardoor meer inzicht te verwerven in deze eigenschappen ten opzichte van natuurgras en om de gemeten parameters te gebruiken bij het nieuwe ontwikkelingen van kunstgras. Een meettoestel volgens de bovenvermelde aanhef is bijvoorbeeld bekend uit  
5 FR-A-2751748. Hierbij is het lichaam met het contactoppervlak gemonteerd op een stang, welke loodrecht op de verticale, roteerbaar aan te drijven as is bevestigd. Het lichaam wordt daarbij over het te onderzoeken oppervlak "gesleept". Voorts kan de kracht waarmee het lichaam op het oppervlak drukt door middel van een ingewikkeld stangensysteem worden  
10 ingesteld.

In de praktijk is echter gebleken dat de resultaten en het gebruiksgemak van een dergelijk meettoestel volgens FR-A-2751748 te wensen overlaat. De toegepaste meetconstructie is naast gecompliceerd gevoelig voor slijtage en onderhevig aan mechanische vervormingen en  
15 belastingen, welke laatste de meting negatief beïnvloeden.

De onderhavige uitvinding beoogt nu een inrichting voor het meten van de statische en/of dynamische wrijvingscoëfficiënt van een oppervlak te verschaffen, welke een meer betrouwbaar en reproduceerbaar meetresultaat verschaft en verder gebruiksvriendelijk en gemakkelijk  
20 transporteerbaar is.

Overeenkomstig de uitvinding wordt de inrichting daartoe gekenmerkt, doordat het contactvlak van het lichaam in het verlengde van de rotatie-as van de roteerbare as is gelegen.

Het om de voet draaien van een speler tijdens het spel  
25 resulteert in grote belastingen in de enkel en knie. Daarnaast mag het speelveld niet te stroef, maar ook weer niet te glad te zijn teneinde het risico op blessures en dergelijke bij de speler minimaal te houden. Met deze constructie van de inrichting overeenkomstig de uitvinding wordt op een meer nauwkeurige wijze het draaien c.q. roteren van een speler om  
30 zijn voet nagebootst, waardoor een nauwkeuriger inzicht in de karakteristieken van het veld op het spelgedrag wordt verkregen.

Dit, alsmede de vereenvoudigde constructie, waarbij de

roteerbare as direct het te onderzoeken oppervlak belast, levert een meer nauwkeurige en reproduceerbare meting op in tegenstelling tot de bekende meettoestellen. Daarnaast is deze constructie minder gevoelig aan slijtage en mechanische vervormingen, welke niet alleen de levensduur  
5 maar ook het meetresultaat positief beïnvloedt.

Bij een specifieke bijzondere uitvoeringsvorm wordt de inrichting overeenkomstig de uitvinding gekenmerkt, doordat de as in verticale richting vrij in het huis verplaatsbaar is, waarbij meer in het bijzonder op het van het oppervlak afgekeerde einde van de as  
10 belastingsmiddelen aanbrengbaar zijn. Daarbij kunnen de belastingsmiddelen gewichten omvatten.

Hierdoor is het mogelijk om de vrij in het huis verplaatsbare verticaal opgestelde as met verschillende gewichten tegen het te onderzoeken oppervlak aan te drukken het oppervlak met  
15 verschillende gewichten aan metingen te onderwerpen. Dit maakt de inrichting door deze eenvoudige constructie veelzijdig in zijn toepassing, waarbij het te onderzoeken oppervlak onder diverse omstandigheden (bijvoorbeeld simulaties van spelers met een verschillend gewicht) aan verschillende metingen kan worden onderworpen.

Zodoende kan door de meer natuurgetrouwe simulatie-metingen een nauwkeuriger inzicht worden verkregen tussen de interactie van spelers en het kunstgrassportveld.  
20

Ten behoeve van een specifieke opstelling van de meetinrichting naar een andere meetsituatie is het lichaam losneembaar  
25 van de as.

Teneinde een meetsituatie te creëren, welke meer de praktijksituatie benadert, neemt het lichaam een schuine stand ten opzichte van het te onderzoeken oppervlak in. Deze schuinstand van het lichaam is overeenkomstig een uitvoeringsvorm van de uitvinding  
30 instelbaar.

Meer in het bijzonder bezit het lichaam de vorm van een voet of schoen, waarbij de bal van de voet het contactvlak van het lichaam

vormt. Met deze uitvoeringsvorm wordt nog meer de werkelijkheid nagebootst, daar zo met de inrichting overeenkomstig de uitvinding de invloed (grip, alsmede de statische en dynamische wrijvingscoëfficiënten) van het oppervlak op de voet van een speler kan worden nagebootst.

5 Bij een specifieke uitvoeringsvorm omvatten de meetmiddelen tenminste één torsie-opnemer.

Voor een snelle opstelling en afbouw van het meettoestel alsmede ten behoeve van het transport ervan zijn overeenkomstig de uitvinding de steunen losneembaar.

10 Teneinde de meting zo statisch mogelijk uit te voeren, zonder de kans op slip tussen het huis en het te onderzoeken oppervlak zijn overeenkomstig de uitvinding de steunen voorzien van wrijvingsverhogende middelen, welke meer in het bijzonder uitgevoerd zijn als noppen, zoals toegepast bij sportschoenen.

15 De uitvinding zal aan de hand van de tekening nader worden toegelicht, welke tekening achtereenvolgens toont:

Figuur 1 een zijaanzicht van een uitvoeringsvorm van een inrichting overeenkomstig de uitvinding;

20 Figuur 2 een aanzicht in perspectief van de uitvoeringsvorm van de inrichting volgens Figuur 1.

In de beide Figuren worden de overeenkomende onderdelen met hetzelfde referentiecijfer aangeduid.

In de Figuren 1 en 2 worden verschillende aanzichten getoond van een uitvoeringsvorm van een inrichting volgens de uitvinding.

25 De inrichting wordt gevormd door een huis 10 dat met behulp van steunen 11a-11c op een te onderzoeken oppervlak 1 kan worden geplaatst. Het te onderzoeken oppervlak 1 kan daarbij een sportveld van natuurlijk gras dan wel van kunstgras zijn. Met name dergelijke kunstgrassportvelden worden tegenwoordig steeds meer gebruikt voor de  
30 beoefening van sporten welke gewoonlijk op sportvelden van natuurgas werden beoefend. Hierbij moet men denken aan veldhockey, voetbal en dergelijke. De inrichting is ook inzetbaar bij zogenoemde tartanbanen

(atletiek- of tennisbanen).

Bij het gebruik van kunstgrassportvelden voor dergelijke intensieve en fysieke contactsporten is kennis van de speleigenschappen en het gedrag van dit soort kunstgrasoppervlakken onontbeerlijk. Het  
5 meten van de veld- en speleigenschappen van dergelijke kunstgrassportvelden is niet alleen noodzakelijk om zo deze velden te kunnen vergelijken met sportvelden van natuurlijk gras, dergelijke gemeten parameters zijn ook van belang voor de ontwikkeling van nieuwe generatie kunstgrassportvelden. Niet in het laatste is het bepalen van de  
10 specifieke eigenschappen van kunstgrassportvelden onontbeerlijk omdat zo niet alleen de speleigenschappen van natuurlijk gras zo veel mogelijk worden benadert, maar ook de kans op blessures bij de spelers tot een minimum wordt beperkt.

Met de in de figuren 1 en 2 getoonde uitvoeringsvorm van een  
15 inrichting voor het meten van eigenschappen van een te onderzoeken oppervlak 1 en meer in het bijzonder een kunstgrassportveld doch ook een sportveld van natuurgras, wordt specifiek het wrijvingskoppel (wrijving en grip) tussen speler en sportveld bepaald, welke optreedt bij speelsituaties waarbij een rotatiebeweging wordt uitgevoerd. Men kan  
20 hierbij denken aan het snel om één been draaien of roteren van een speler, waarbij in het been en meer in het bijzonder op de enkel en de knie flinke belastingen kunnen ontstaan.

De in Figuren 1 en 2 getoonde inrichting is met de steunen 11a-11c op het te onderzoeken oppervlak 1 geplaatst. In het huis 10 is  
25 een verticaal opgestelde as 14 geplaatst welke met behulp van een geschikte aandrijving 15, bijvoorbeeld een elektromotor en met behulp van een bandoverbrenging 16 met een willekeurige snelheid kan worden geroteerd. De rotatiesnelheid van de verticale as 14 kan constant zijn echter het is ook mogelijk om de verticale as 14 met een bepaalde  
30 versnelling of vertraging tot een gewenste rotatiesnelheid aan te drijven, zulks om bepaalde, specifieke speelsituaties na te bootsen.

Hiertoe is de inrichting voorzien van geschikte stuur- en

regelmiddelen, bijvoorbeeld een computer welke in het huis 10 kan zijn opgesteld of als een aparte eenheid naast de inrichting op de te onderzoeken oppervlak 1 kan worden geplaatst. Deze stuur- en regel-apparatuur (bijvoorbeeld een computer) kan ook voorzien zijn van geschikte verwerkingsmiddelen (bijvoorbeeld software) voor het verwerken van de meetresultaten en het aan de gebruiker presenteren van deze meetresultaten.

De verticale as 14 is bij voorkeur tot een zekere mate in verticale richting vrij beweegbaar in het huis 10 opgenomen, zodat deze onder invloed van de zwaartekracht op het te onderzoeken oppervlak 1 rust. Meer in het bijzonder is aan het naar het oppervlak 1 gerichte vrije einde 14a van de as 14 een lichaam 18 aangebracht dat voorzien is van een contactoppervlak 19 dat op het te onderzoeken oppervlak 1 rust. Het lichaam 18 kan daarbij de vorm van een voet bezitten, welke met behulp van een bevestigingsplaat 20 aan het onderste einde 14a van de as 14 is bevestigd.

Overeenkomstig de uitvinding ligt het contactvlak 19 van het lichaam 18 in het verlengde van de rotatie-as van de verticaal in het huis 10 opgestelde as 14. Door deze constructie wordt een meer realistische en nauwkeurige nabootsing van het draaien c.q. roteren van een speler om zijn voet nagebootst, waardoor een meer nauwkeurige meting van de specifieke eigenschappen van het te onderzoeken oppervlak 1 wordt verkregen. Hierdoor is het mogelijk om met de verkregen meetresultaten welke betrekking hebben op de wrijvingscoëfficiënt van het te onderzoeken oppervlak in rotatierichting, het te onderzoeken oppervlak (bijvoorbeeld een kunstgrassportveld) te vergelijken met andere oppervlakken (bijvoorbeeld een sportveld van natuurlijk gras). Voorts kunnen door de grotere nauwkeurigheid en reproduceerbaarheid van de verkregen meetresultaten, deze gebruikt worden bij de ontwikkeling van nieuwe generaties kunstgrassportvelden.

De constructie zoals geopenbaard in Figuren 1 en 2 en overeenkomstig de uitvinding heeft verder als voordeel dat door het om



één rotatie-as positioneren van de relevante onderdelen minder slijtage en mechanische vervormingen optreedt. Zodoende wordt niet alleen de levensduur verlengd, maar tevens worden de meetresultaten hierdoor niet nadelig beïnvloedt.

5                   Het door de aandrijving 15 laten roteren van de verticale as 14 en het daarbij over het te onderzoeken oppervlak 1 roteren van het contactoppervlak 19 van het lichaam 18 genereert een tegenkoppel of torsie, welke torsie met behulp van geschikte meetmiddelen, bijvoorbeeld  
10                   torsie-opnemer wordt gedetecteerd en voor verdere verwerking en presentatie naar de stuur- en meetapparatuur (bijvoorbeeld de computer) worden geleid. Om tegenkoppel van de bewegende onderdelen in het huis 10 te voorkomen, welke het meetresultaat nadelig zouden kunnen beïnvloeden, is de aandrijfmotor 15 met behulp van een bevestigingsstang 17 vast in  
15                   het huis 10 bevestigd. Zodoende zal de aandrijving van de motor 15 geen invloed hebben op de rotatie van verticale as 14 en het uiteindelijke meetresultaat. Het gemeten wrijvingskoppel van de as geeft een direct inzicht in de wrijvingskracht welke tijdens rotatie tussen het contact-  
20                   vlak 19 van het lichaam 18 en het oppervlak 1 van het (kunst)gras-  
                    sportveld optreedt.

                    Hoewel het lichaam 18 in de Figuren 1 en 2 schematisch is weergegeven als een voet, kunnen ook andere vormen worden toegepast. Over de voet 18 kan een sportschoen worden aangebracht (niet weergegeven), waarbij het contactoppervlak 19 van de schoen met het te onderzoeken  
25                   oppervlak 1 kan zijn voorzien van bijvoorbeeld noppen, spikes of "blades" (maan- of ovaalvormige noppen).

                    Teneinde een verplaatsing van de inrichting over de ondergrond 1 tijdens het laten roteren van het lichaam 18 te voorkomen, kunnen de steunen 11a-11c zijn voorzien van wrijvingsverhogende middelen  
30                   12a-12c welke meer in het bijzonder kunnen bestaan of zijn voorzien van noppen of spikes, zoals die ook bij gewoon sportschoeisel worden gebruikt. De door de steunen 11a-11c omschreven cirkel kan daarbij

constructief dusdanig worden gekozen, dat het wrijvingsmoment tussen het lichaam 18 en het te onderzoeken oppervlak 1 altijd kleiner is dan het maximale wrijvingsmoment tussen de steunen 11a-11c en het oppervlak 1. Hierdoor is het optreden van slip tussen de inrichting en het oppervlak 1 minimaal.

Ten einde de inrichting eenvoudig te transporteren zijn de steunen 11a-11c met behulp van bevestigingsschroeven 13a-13c met het huis 10 verbonden.

Eveneens kan het lichaam 18 op eenvoudige wijze van het onderste einde 14a van de as 14 worden verwijderd, zulks om het lichaam 18 tijdens transport te beschermen dan wel om de inrichting overeenkomstig de uitvinding om te stellen naar een ander type lichaam 18 met een andere vorm (bijvoorbeeld een ander schoentype). Hierdoor is het mogelijk om aan het oppervlak 1 onder andere omstandigheden metingen te verrichten.

Eventueel is de inrichting ten opzichte van het lichaam 18 in hoogte verstelbaar.

Bij voorkeur neemt het lichaam 18 een schuine stand in ten opzichte van het te onderzoeken oppervlak 1, waarbij de schuinstand een constante hoek  $\alpha$  inneemt. De schuinstand van het lichaam 18 ten opzichte van het oppervlak 1 is immers een meer nauwkeurige nabootsing van de werkelijkheid, omdat een speler ook veelal op de bal van zijn schoen een draaiende of roterende beweging maakt. Het is echter ook mogelijk om deze schuinstand en derhalve de hoek  $\alpha$  ten opzichte van het te onderzoeken oppervlak 1 in te stellen, teneinde verschillende speelsituaties na te bootsen en derhalve onder verschillende omstandigheden metingen te kunnen uitvoeren.

Zoals opgemerkt is de rotatiesnelheid van de as 14 en het lichaam 18 constant, en bedraagt deze bijvoorbeeld 2 tot 11 omwentelingen per minuut (tpm), afhankelijk van de na te bootsen spelsituatie. De rotatiesnelheid kan echter ook versneld worden tot een bepaalde waarde dan wel vertraagd worden tot nul, eveneens afhankelijk van de na te

bootzen en te onderzoeken spelsituatie. De meting van het koppel zoals uitgeoefend door het lichaam 18 op de ondergrond 1 wordt gemeten in de as 14 door middel van geschikte torsie-opnemers, waarbij het lichaam 18 tijdens een meting bij voorkeur om 90° wordt geroteerd. Een dergelijke  
 5 rotatiebeweging treedt bij de spelers het meest op tijdens gewone spelsituaties op een sportveld. Echter ook andere rotatie-bewegingen zijn mogelijk afhankelijk van de te onderzoeken meetsituatie.

De as 14 is zoals reeds opgemerkt vrij beweegbaar in verticale richting opgenomen in het huis 10 en kan daarbij overeenkomstig  
 10 de uitvinding nabij zijn vrije einde 14b zijn voorzien van belastingmiddelen 21, welke samengesteld zijn uit één of meerdere gewichten 21a-21j. Zodoende is het mogelijk om de as 14 en het lichaam 18 met het contactoppervlak 19 met een bepaald gewicht/belasting op het te onderzoeken oppervlak 1 te drukken. Hierdoor is het mogelijk om  
 15 meetresultaten voor een fictieve speler telkens met een ander gewicht te verkrijgen. Dit maakt de inrichting overeenkomstig de uitvinding veelzijdiger in zijn toepassing, daar bovendien allerlei verschillende situaties meer nauwkeurig worden nagebootst. Immers een speler zal bij het om zijn voet draaien of roteren een groot deel van zijn gewicht op de  
 20 rotatievoet brengen.

Het zal duidelijk zijn dat met de inrichting overeenkomstig de uitvinding zoals getoond in de Figuren 1 en 2 een veelzijdig meettoestel wordt verkregen, waarmee op een zo natuurlijk mogelijke wijze zeer veel verschillende speelsituaties kunnen worden nagebootst. De aldus  
 25 verkregen meetresultaten geven dan ook een meer waarheidsgetrouwe indicatie omtrent de rotationele interactie tussen de voet van de speler met bijvoorbeeld een kunstgrassportveld, welke meetresultaten een betere vergelijking met een sportveld van natuurgas mogelijk maken.

Tevens is het met het meettoestel overeenkomstig de  
 30 uitvinding mogelijk om de dynamische wrijving van het te onderzoeken oppervlak 1 te bepalen door tijdens het roteren van de as 14 een versnelling dan wel vertraging aan het lichaam 18 op te dringen.

**CONCLUSIES**

1. Inrichting voor het meten van de statische en/of dynamische wrijvingscoëfficiënt van een oppervlak, in het bijzonder een natuurlijk gras- of kunstgrasoppervlak omvattende:
  - 5 - een op steunen geplaatst huis voor plaatsing op het te onderzoeken oppervlak;
  - een verticaal in het huis opgestelde roteerbare as;
  - een met het naar het oppervlak gerichte einde van de as verbonden lichaam met een contactvlak, dat in contact brengbaar is met het te onderzoeken oppervlak; alsmede
  - 10 - meetmiddelen voor het tijdens bedrijf meten van het koppel veroorzaakt door de wrijving tussen het te onderzoeken oppervlak en het contactvlak van het roterende lichaam, met het kenmerk, dat
  - 15 het contactvlak van het lichaam in het verlengde van de rotatie-as van de roteerbare as is gelegen.
2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de as in verticale richting vrij in het huis verplaatsbaar is.
3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat op het van het oppervlak afgekeerde einde van de as belastingsmiddelen  
20 aanbrengbaar zijn.
4. Inrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de belastingsmiddelen gewichten omvatten.
5. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies,  
25 met het kenmerk, dat het lichaam losneembaar van de as is.
6. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het lichaam een schuine stand ten opzichte van het te onderzoeken oppervlak inneemt.
7. Inrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de  
30 schuinstand van het lichaam instelbaar is.
8. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies,

met het kenmerk, dat het lichaam de vorm van een voet bezit.

9. Inrichting volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de bal van de voet het contactvlak van het lichaam vormt.

5 10. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de meetmiddelen tenminste één torsieopnemer omvatten.

11. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de steunen losneembaar zijn.

10 12. Inrichting volgens één of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de steunen zijn voorzien van wrijvingsverhogende middelen.

13. Inrichting volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de wrijvingsverhogende middelen zijn uitgevoerd als noppen, zoals toegepast bij sportschoenen.

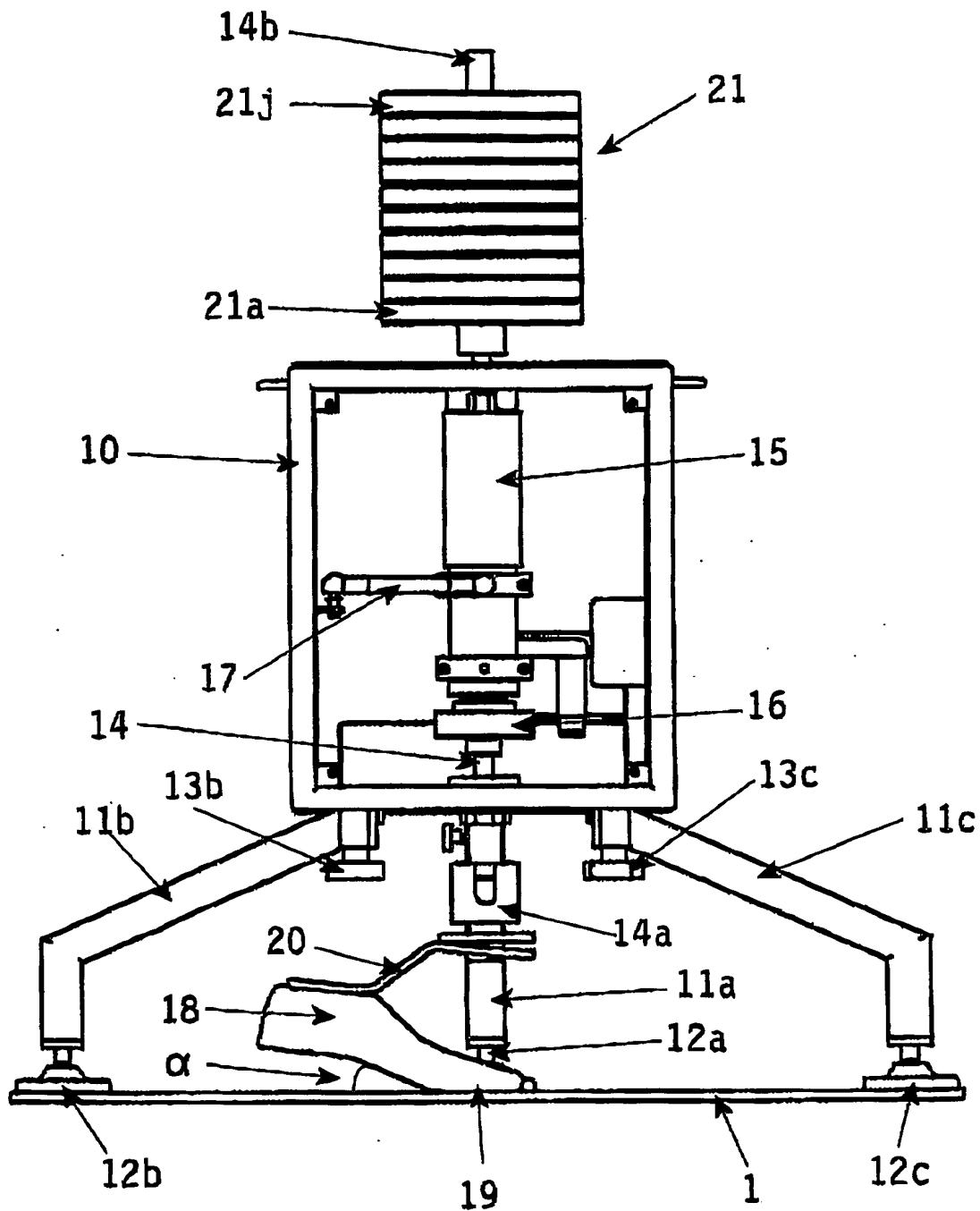


Fig. 1

